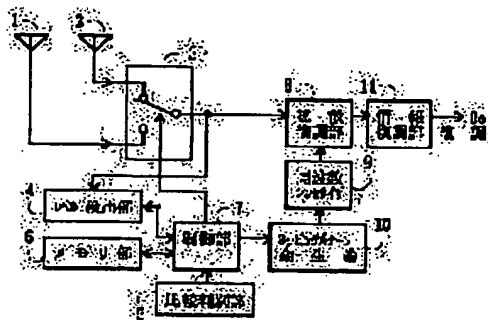


(11)Publication number : 11-122153  
(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(21)Application number : 09-286675 (71)Applicant : FUJITSU GENERAL LTD  
(22)Date of filing : 20.10.1997 (72)Inventor : FURUKAWA SHOICHI

**SOLUTION:** The spread spectrum signal of the frequency hopping system, which is received by the first reception antenna 1, is sent to a reception level detection part 4. The respective levels of the signals of received frequencies  $f_1$ – $f_n$  are detected and reception level data is stored in a memory part 6. A control part 7 changes over a switch circuit 3 to a second reception antenna 2-side and detects the levels of the signals of the frequencies  $f_1$ – $f_n$ . The control part 7 compares the reception levels of two antennas by the same frequencies and stores the stronger antenna in the memory part 6 in accordance with the respective frequencies. The control part 7 changes over the switch circuit 3 for the respective hopping frequencies  $f_1$ – $f_n$  and sets the system to the antenna side of the stronger reception level.



[Date of request for examination]	30.06.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	

DERWENT-ACC-NO: 1999-333818

DERWENT-WEEK: 199928

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Antenna switching system for spread spectrum  
radio communication equipment - controls switching  
circuit to switch to receiving antenna of higher receiving  
level for every input signal frequency based on data  
stored in memory

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU GENERAL LTD [GENH]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0286675 (October 20, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 11122153 A	April 30, 1999	N/A
004 H04B 007/08		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 11122153A	N/A	1997JP-0286675
October 20, 1997		

INT-CL (IPC): H04B007/08, H04J013/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11122153A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A memory (6) stores the information on antenna which has higher receiving level as distinguished by a comparison discrimination unit (5) for every input signal frequency. A controller (7) controls a switching circuit (3) to switch to the receiving antenna of higher receiving level for every input signal frequency based on the stored data. DETAILED DESCRIPTION - The

switching circuit (3) is provided to switch between the receiving antennas

(1,2). A detector (4) detects the receiving level of each antenna for every input signal frequency. The comparison discrimination unit (5) compares the detected level of the antennas for every frequency and distinguishes it. The controller (7) controls the memory and receiving level detector.

USE - For spread spectrum radio communication equipment.

ADVANTAGE - Space diversity reception of spread spectrum signal by low speed frequency hopping system is performed. Reduces influence of frequency selectivity fading of propagation environment. Improves transmission quality.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is principal block diagram showing spread spectrum radio communication equipment. (1,2) Receiving antenna; (3) Switching circuit; (4) Receiving level detector; (5) Comparison discrimination unit; (6) Memory; (7) Controller.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: ANTENNA SWITCH SYSTEM SPREAD SPECTRUM RADIO COMMUNICATE EQUIPMENT

CONTROL SWITCH CIRCUIT SWITCH RECEIVE ANTENNA HIGH RECEIVE LEVEL

INPUT SIGNAL FREQUENCY BASED DATA STORAGE MEMORY

DERWENT-CLASS: W02

EPI-CODES: W02-C03A1; W02-K05;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-251448

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122153

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/08

H 0 4 B 7/08

C

H 0 4 J 13/06

H 0 4 J 13/00

H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-286675

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 10月20日

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 古川 昌一

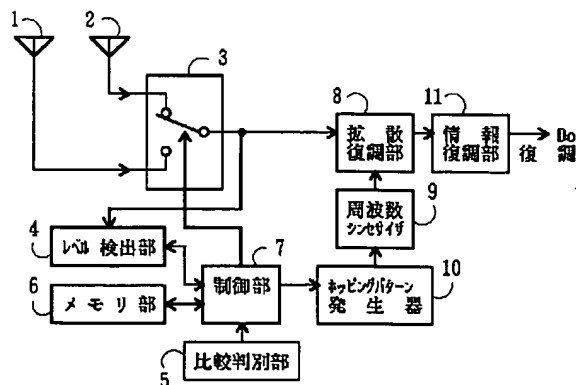
川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士  
通ゼネラル内

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 主に低速の周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散信号の空間ダイバーシティ受信を可能にする。

【解決手段】 前記信号を受信するスペクトラム拡散無線通信装置において、少なくとも二つの受信アンテナ 1、2と、前記受信アンテナを切り換える切換回路 3と、前記受信アンテナそれぞれごとに、ホッピングしてなる受信信号周波数それぞれの受信レベルを検出する受信レベル検出部 4と、前記検出した受信アンテナごとの受信レベルを同じ周波数どうしで比較し、いずれの受信アンテナの受信レベルが高いかにつき判別する比較判別部 5と、前記判別された受信レベルの高い受信アンテナを、ホッピングしてなる受信信号周波数ごとに対応せしめて記憶するメモリ部 6と、該メモリ部の記憶データをもとに受信レベルの高い側の受信アンテナへ切換設定するように前記切換回路を制御する制御部 7とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数ホッピング方式のスペクトラム拡散信号を受信するスペクトラム拡散無線通信装置において、複数の受信アンテナと、前記複数の受信アンテナを切り換える切換回路と、前記複数の受信アンテナそれぞれごとに、ホッピングしてなる受信信号周波数それぞれの受信レベルを検出する受信レベル検出手段と、前記受信レベル検出手段で検出した受信アンテナごとの受信レベルを同じ周波数どうして比較し、いずれの受信アンテナの受信レベルが高いかにつき判別する比較判別手段と、前記比較判別手段で判別された受信レベルの高い受信アンテナを、ホッピングしてなる受信信号周波数ごとに対応せしめて記憶するメモリ部と、前記受信レベル検出手段、比較判別手段及びメモリ部とを制御するとともに、該メモリ部の記憶データをもとに、ホッピングしてなる受信信号周波数それぞれごとに受信レベルの高い側の受信アンテナへ切換設定するように前記切換回路を制御する制御部とを備えてなることを特徴とするスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項2】 前記受信レベル検出手段による受信レベルの検出を、受信信号におけるデータ期間開始前のプリアンブル期間で検出するようにしたことを特徴とする請求項1記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項3】 前記プリアンブル期間での受信レベルの検出を受信信号におけるパケットごとに行い、前記メモリ部の記憶データを更新するようにしてなることを特徴とする請求項2記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項4】 前記制御部のもとにタイマ部を設け、前記プリアンブル期間での受信レベル検出を前記タイマ部による所定時間の計測ごとに行い、前記メモリ部の記憶データを更新するようにしてなることを特徴とする請求項2記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項5】 前記比較判別手段が、前記複数の受信アンテナのうち最後に切換選択する受信アンテナを除いた受信アンテナそれぞれの受信レベルを前記メモリ部に一旦記憶せしめ、同記憶してなる受信レベルと前記最後に切換選択した受信アンテナのレベルそれぞれとを比較判別するようにしてなることを特徴とする請求項1記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスペクトラム拡散無線通信装置に係り、より詳細には、主に低速の周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散信号の受信に適した空間ダイバーシティ受信に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ダイバーシティ受信技術は、フェーディング現象等の通信環境悪化の対処法の一つとして知られている。一方、スペクトラム拡散方式の通信分野においては、直接拡散スペクトラム拡散方式においてRAKE

受信方式が知られており、また、使用もされている。なお、上記RAKE受信方式は、アンテナを切り換えるという一般的なダイバーシティとは異なり、内部動作で機能するものであって、フェーディング現象により多重通路の各々通ってきた信号を識別し、信頼度の重み付けを行って合成するもので適応等化技術を使用したものである。つまり、受信信号の干渉性の歪みを除去しダイバーシティを実現する方法である。これに対し、周波数ホッピングスペクトラム拡散方式については搬送周波数がホッピングするという原理上の特質から直接拡散方式にくらバダイバーシティの実現が一般的に困難といえる。特に、特定の周波数範囲でフェーディング現象となる周波数選択性フェーディングのもとでは単にアンテナを切り換えるだけでは上記特質から効果が低い。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、周波数ホッピングスペクトラム拡散方式においては直接拡散方式にくらバダイバーシティの実現が一般的に困難といえる。本発明は上述に鑑みて、主に低速の周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散信号の受信に適した空間ダイバーシティを可能にしたスペクトラム拡散無線通信装置を提供することを目的とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、周波数ホッピング方式のスペクトラム拡散信号を受信するスペクトラム拡散無線通信装置において、複数の受信アンテナと、前記複数の受信アンテナを切り換える切換回路と、前記複数の受信アンテナそれぞれごとに、ホッピングしてなる受信信号周波数それぞれの受信レベルを検出する受信レベル検出手段と、前記受信レベル検出手段で検出した受信アンテナごとの受信レベルを同じ周波数どうして比較し、いずれの受信アンテナの受信レベルが高いかにつき判別する比較判別手段と、前記比較判別手段で判別された受信レベルの高い受信アンテナを、ホッピングしてなる受信信号周波数ごとに対応せしめて記憶するメモリ部と、前記受信レベル検出手段、比較判別手段及びメモリ部とを制御するとともに、該メモリ部の記憶データをもとに、ホッピングしてなる受信信号周波数それぞれごとに受信レベルの高い側の受信アンテナへ切換設定するように前記切換回路を制御する制御部とを備えてなるスペクトラム拡散無線通信装置を提供するものである。

【0005】また、前記受信レベル検出手段による受信レベルの検出を、受信信号におけるデータ期間開始前のプリアンブル期間で検出するようにする。

【0006】また、前記プリアンブル期間での受信レベルの検出を受信信号におけるパケットごとに行い、前記メモリ部の記憶データを更新するようにする。

【0007】または、前記制御部のもとにタイマ部を設け、前記プリアンブル期間での受信レベル検出を前記タイマ部による所定時間の計測ごとに行い、前記メモリ部

の記憶データを更新するようにしてもよい。

【0008】また、前記比較判別手段が、前記複数の受信アンテナのうち最後に切換選択する受信アンテナを除いた受信アンテナそれぞれの受信レベルを前記メモリ部に一旦記憶せしめ、同記憶してなる受信レベルと前記最後に切換選択した受信アンテナのレベルそれぞれとを比較判別するようにする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を実施例にもとづき図面を参照して説明する。図1は本発明によるスペクトラム拡散無線通信装置の一実施例を示す要部ブロック図であり、受信アンテナを2組としたものである。また、図2は図1に関する説明図である。図1において、1は第1の受信アンテナ、2は第2の受信アンテナ、3は前記アンテナを切り換える切換回路、4は受信レベルを検出する受信レベル検出部、5は受信レベルの強弱を比較判別する比較判別部、6は比較判別部5の判別結果を記憶するメモリ部、7は前記切換回路3の切換制御と、比較判別部5及びメモリ部6等の制御とをなす制御部である。また、8は周波数ホッピング方式のスペクトラム拡散信号を復調する拡散復調部、9は拡散復調部8に所要周波数発振信号を供給する周波数シンセサイザ、10は前記制御部7の制御のもとに前記周波数シンセサイザ9の発振周波数を送信側のホッピングパターンに一致させるためのホッピングパターン発生器、11は情報復調（QPSK等の復調）をなす情報復調部である。

【0010】次に、本発明の動作について説明する。制御部7は2組の受信アンテナのいずれかを選択するよう切換回路3を設定する。この選択は予め定めておけばよく、本実施例では第1の受信アンテナ1を選択するものとする。第1の受信アンテナ1で受信された周波数ホッピング方式のスペクトラム拡散信号は受信レベル検出部4へ送られる。ここに周波数ホッピングのパターン1周期の周波数が、 $f_1 \rightarrow f_2 \rightarrow f_3 \rightarrow \dots \rightarrow f_n$ の順で変化するものとする。受信レベル検出部4は、第1の受信アンテナ1で受信された周波数 $f_1$ 乃至 $f_n$ の信号それぞれのレベルを検出する。この検出は図2(A)に示すプリアンブル期間に行うようにする。

【0011】このプリアンブル期間は図示のように、データ期間開始前に設けられており、その目的は主に、受信側において送信側と同期をとるための期間として使用するものである。この同期がとられた後に本来のデータ期間が開始される。また、受信レベル検出部4は、上記プリアンブル期間に使用アンテナの数に等しい回数のレベル検出を行う。従って、図1の場合、アンテナを2組としているので後述の第2の受信アンテナ2を含む2回のレベル検出を行うことになり、プリアンブル期間前半で第1の受信アンテナ1につき、後半で第2の受信アンテナ2につきそれぞれレベル検出する。第1の受信アンテナ1の受信レベルデータはメモリ部6に記憶してお

く、第1の受信アンテナ1の受信レベルを検出後、制御部7は切換回路3を第2の受信アンテナ2側へ切り換え、第1の受信アンテナ1の場合と同様、周波数 $f_1$ 乃至 $f_n$ の信号それぞれについてレベル検出する。

【0012】第2の受信アンテナ2の受信レベルを検出開始後、制御部7は比較判別部5において、2組のアンテナの受信レベルを同じ周波数どうして $f_1$ から $f_n$ まで比較させ、いずれの方がレベルが大きいかにつき判別させる。この比較判別は、例えば、第2の受信アンテナ2による $f_1$ のレベルを検出後、このレベルとメモリ部6に記憶してなる前記第1の受信アンテナ1による $f_1$ のレベルとを比較判別し、強い側のアンテナを $f_1$ と対応せしめてメモリ部6に格納する。同様の比較判別を $f_2$ から $f_n$ まで行い、各周波数と対応せしめて強い側のアンテナをメモリ部6に格納する。この結果、ホッピングパターン1周期の周波数（ $f_1$ 乃至 $f_n$ ）それぞれに対して設定（選択）する適正アンテナのデータがメモリ部6に格納される。図2(B)は上記比較判別を図示したものであり、ホッピングパターン1周期の周波数（ $f_1$ 乃至 $f_n$ ）に対し、第1の受信アンテナ1（A1）の受信レベルを $E_1$ 乃至 $E_n$ 、第2の受信アンテナ2（A2）の受信レベルを $e_1$ 乃至 $e_n$ とし、比較判別の結果としての「設定アンテナ」がA1又はA2であることを示す。上記設定アンテナデータをメモリ部6に格納後、制御部7は同データをもとにデータ期間〔図2(B)〕においてホッピング周波数（ $f_1$ 乃至 $f_n$ ）ごとに切換回路3を切り換え、受信レベルの強いアンテナ側へ設定する。

【0013】以上説明の受信レベルの比較判別を行うタイミングとして、例えば、パケットごとのプリアンブル期間に行い、メモリ部6の格納データを更新する。又は、制御部7の下にタイマ部（図示せず）を設け、所定時間ごとに上記比較判別を行い、同様にメモリ部6の格納データを更新するようにしてもよい。切換回路3で選択された受信信号は拡散復調部8へ入力し、スペクトラム拡散復調される。この復調の際に要する所要周波数の発振信号は周波数シンセサイザ9より供給され、また、該周波数シンセサイザ9の発振周波数はホッピングパターン発生器10のホッピングパターンに従う。なお、このホッピングパターンは送信側と同パターンであり、制御部7の制御の下に作動する。拡散復調部8よりの拡散復調出力は情報復調部11へ送られ、ここで情報復調（QPSK等に対する復調）され、データDoの復調出力が得られる。以上のようにして、主に、低速の周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散信号の受信における空間ダイバーシティが可能となる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散信号の受信における空間ダイバーシティが可能になる。周波数ホッピング方式は搬送周波数が変化するという特質を有する

ことから周波数選択性フェーディングの伝搬環境下ではその影響を特に受け易いが、本発明によりこの影響を低減でき、伝送品質が改善される。また、適正アンテナの確認をパケットごとに行うことにより空間ダイバーシティ受信の信頼性を安定なものにする。このように、本発明は主に低速の周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散信号の受信性能の向上に寄与するものといえる。

【図面の簡単な説明】

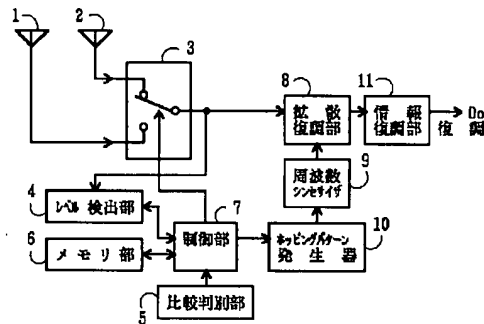
【図1】本発明によるスペクトラム拡散無線通信装置の一実施例を示す要部ブロック図である。

【図2】図1に関する説明図である。

【符号の説明】

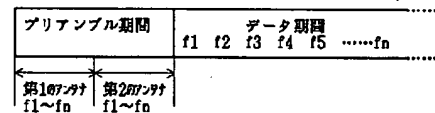
- 1 第1の受信アンテナ
- 2 第2の受信アンテナ
- 3 切換回路
- 4 受信レベル検出部
- 5 比較判別部
- 6 メモリ部
- 7 制御部
- 8 拡散復調部
- 9 周波数シンセサイザ
- 10 ホッピングパターン発生器
- 11 情報復調部

【図1】



【図2】

(A)



(B)

ホッピング周波数	f1	f2	f3	f4	f5	.....	fn
第1のアンテナ (A1)	B1	E2	E3	E4	E4	.....	En
第2のアンテナ (A2)	e1	e2	e3	e4	e5	.....	en
設定アンテナ	A1	A2	A2	A1	A1	.....	A2